Отзыв

на автореферат докторской диссертации Королевой Марии Сергеевны «Синтез, строение и свойства содопированных *s, p, d, f* элементами замещенных ниобатов висмута со структурой пирохлора», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия.

Оксидные соединения с общей формулой $A_2B_2O_7$, характеризующиеся структурным типом пирохлора привлекают к себе внимание многообразием химических составов (за счет широкого изоморфизма в катионных позициях) и, как следствие физико-химическими свойствами и перспективой их использования для получения новых материалов для современных технологий.

Диссертационная работа Королевой М.С. посвящена синтезу и комплексному изучению Zn-, Mg-, Mn-замещенных ниобатов висмута со структурным типом пирохлора, содопированные *s*, *p*, *d* и *f* элементами, а также установлению закономерностей влияния природы замещающих катионов (*s*, *d* элементов), допантов и соподантов (*s*, *p*, *d* и *f* элементов) на их диэлектрические, оптические и транспортные свойства.

Автором впервые синтезирован ряд замещенных соединений со структурой пирохлора, установлены их области гомогенности и термической стабильности, выявлены закономерности распределения элементов по кристаллографическим позициям. Помимо структурных данных изучены свойства соединений, такие как диэлектрическая проницаемость, кислородная, протонная и электронная проводимости при разных температурах. Путем анализа спектров импеданса и частотных зависимостей исследованы механизмы переноса заряда.

Актуальность данной работы не вызывает сомнений и определяется, в первую очередь, ее очевидной практической значимостью, так как полученные новые соединения являются перспективными материалами для электроники и твердооксидных топливных элементов и имеют хорошие шансы на коммерческое применение. Теоретическая значимость заключается в большом объеме полученных фундаментальных данных о строении новых соединений со структурным типом пирохлора, которые могут быть в дальнейшем использованы при кристаллохимическом дизайне новых представителей.

В работе сформулированы и предложены к защите девять защищаемых положений, каждое из которых касается решения отдельной научной и прикладной задачи. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку все эксперименты выполнены на современных аттестованных и сертифицированных приборах с помощью апробированных методик.

В качестве небольших комментариев к работе следовало бы отметить следующее:

Диссертантом были детально изучены высокопроводящие матрицы на основе Mn-замещенного ниобата висмута с общей формулой $Bi_{1.5-x}Li_xMn_{0.75}Nb_{1.5-y}Ru_yO_{7-\delta}$ (стр. 30). В данном типе соединений присутствуют две степени окисления марганца: 2+ и 3+. Чем по мнению автора обусловлена устойчивость Mn^{3+}?

Высказанные вопросы не являются существенными, а носят лишь уточняющий характер. По теме диссертации опубликовано 53 печатные работы, в том числе 1 глава в

монографии, 22 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, а также 30 публикаций в материалах конференций.

Нет никаких сомнений, что диссертационная работа Королевой Марии Сергеевны «Синтез, строение и свойства содопированных *s, p, d, f* элементами замещенных ниобатов висмута со структурой пирохлора» по своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований, научной и практической значимости полученных результатов является завершённой научно-квалификационной работой и соответствует всем требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции), а ее автор, Королева Мария Сергеевна, заслуживает присуждения степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

09.10.2025

Аксенов Сергей Михайлович, доктор химических наук (1.4.4 – «Физическая химия»)
Заведующий лабораторией арктической минералогии и материаловедения,
Центр наноматериаловедения, Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН» (ФИЦ КНЦ РАН). 184209, г. Апатиты, ул. Ферсмана, д. 14. e-mail: aks.crys@gmail.com; s.aksenov@ksc.ru

Я, Аксенов Сергей Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

_____ Аксенов С.М.

Гришаев Василий Юрьевич, кандидат химических наук (1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых»)
Научный сотрудник лаборатории арктической минералогии и материаловедения,
Центр наноматериаловедения, Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН» (ФИЦ КНЦ РАН). 184209, г. Апатиты, ул. Ферсмана, д. 14. e-mail: v.grishaev@ksc.ru

Я, Гришаев Василий Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

_____ Гришаев В.Ю.

ПОДПИСЬ Аксенова С.М., Гришаева В.Ю.
ПО МЕСТУ РАБОТЫ УДОСТОВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОБЩЕГО ОТДЕЛА
ФИЦ КНЦ РАН
Л.В. КОСТРУБ
«09» октября 2025 ГОДА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» (ФИЦ КНЦ РАН) ОГРН 1025100508333 ИНН 5101100280 ОКПО 02698689